

ЕКОЛОГО-БІОМОРФОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ АВТОХТОННОЇ ФРАКЦІЇ СПОНТАННОЇ ФЛОРИ ТРАВ'ЯНОГО ПОКРИВУ УЗБІЧ МІСЬКИХ АВТОШЛЯХІВ

Клюєнко Оксана Володимирівна,

кандидат біологічних наук,
старший науковий співробітник
відділу ландшафтного будівництва
Національного ботанічного саду імені М.М. Гришка НАН України
ORCID ID: 0000-0002-4359-4035

Клименко Анна Василівна,

молодший науковий співробітник
відділу ландшафтного будівництва
Національного ботанічного саду імені М.М. Гришка НАН України
ORCID ID: 0000-0001-6629-2518

В статті аналізується видовий склад автохтонної фракції спонтанної флори трав'яного покриття узбіч автошляхів окремих районів міста Києва, з метою виявлення еколого-біоморфологічного профілю трав'янистих багаторічних рослин місцевої флори, які пристосувалися до умов узбіч міських автотранспортних систем. На досліджених ділянках було зафіксовано 51 вид трав'янистих рослин. Фракційний аналіз показав, що тут переважають автохтонні (аборигенні) види – 37 видів, адвентивна фракція представлена 14 видами. Враховуючи те, що автохтонні види є важливим індикатором умов, що склалися в конкретному екоотопі, та є перспективним джерелом збагачення видового різноманіття міського трав'яного покриття, було проведено систематичний, географічний та еколого-біоморфологічний аналіз автохтонної фракції спонтанної флори трав'яного покриття модельних ділянок в шести районах міста Києва. Встановлено, що автохтонна фракція представлена апофітами, серед яких переважають геміапофіти (17 видів) та евапофіти (15 видів) з родин Poaceae, Asteraceae та Fabaceae, що належить до голарктичної, євразійської палеарктичної та поліконтинентальної груп географічних елементів (за зональними типами – до бореально-субмеридіонального, бореально-меридіонального, темпоратно-субмеридіонального та аркто-субмеридіонального географічних елементів). Це переважно гемікриптофіти (26 видів), багаторічні полікарпики (27 видів), літньо- та літньо-зимовозелені, напіврозеткові та безрозеткові види зі стрижневою безкореневищною кореневою системою. Переважно геліофіти (27 видів), ксеромезофіти (16 видів) та мезофіти (12 видів), мезотрофи (24 види), що зростають переважно в лучних та лучно-степових ценозах, майже половина (16 видів) з них є синантропами, мезо-, еугемеробами, урбанонейтралими (25 видів), що зростають в урбан-, субурбанзоні. Зазначений екологічний спектр характерний для лісостепової зони України.

Ключові слова: трав'яний покрив, міські екоотопи, транспортні шляхи, узбіччя, спонтанна флора, автохтонні види, апофіти, різнотрав'я.

Klyuenko Oksana, Klymenko Anna. Ecological and biomorphological features of the autochthonous fraction of spontaneous flora in the grass cover of urban roadside verges

The article analyzes the species composition of the autochthonous fraction of the spontaneous herbaceous flora along roadsides in selected districts of Kyiv. The study aims to identify the ecological and biomorphological profile of native perennial herbaceous plants that have adapted to the conditions of urban road systems. On the studied plots, 51 species of herbaceous plants were recorded. Fractional analysis revealed a predominance of autochthonous (indigenous) species (37 species), while the adventive fraction was represented by 14 species. Considering that autochthonous species serve as important indicators of specific ecotope conditions and represent a promising source for enriching the biodiversity of urban herbaceous cover, a systematic, geographical, and eco-biomorphological analysis of the autochthonous fraction was conducted across model plots in six districts of Kyiv.

It was established that the autochthonous fraction consists of apophytes, dominated by hemiapophytes (17 species) and evapophytes (15 species) from the Poaceae, Asteraceae, and Fabaceae families. Geographically, these belong to the Holarctic, Eurasian, Palearctic, and polycontinental groups (by zonal types: boreal-submeridional, boreal-meridional, temperate-submeridional, and arcto-submeridional elements). Biomorphologically, the group is primarily composed of hemicryptophytes (26 species), perennial polycarpics (27 species), summer-green and summer-winter-green, semi-rosette and non-rosette species with a taproot non-rhizomatous system. Ecologically, they are predominantly heliophytes (27 species), xeromesophytes (16 species), mesophytes (12 species), and mesotrophs (24 species), typically occurring in meadow and meadow-steppe coenoses. Nearly half of the species (16) are synanthropes, meso- or euhemerobes, and urbanoneutrals (25 species) inhabiting urban and suburban zones. The specified ecological spectrum is characteristic of the forest-steppe zone of Ukraine.

Key words: herbaceous cover, urban ecotopes, transport routes, roadsides, spontaneous flora, autochthonous species, apophytes, mixed grass (forbs).



Вступ. Трав'яний покрив є фундаментальною складовою зеленої інфраструктури сучасного мегаполіса, максимальна ефективність якого проявляється коли він займає 40–90% площі зелених насаджень міста [1, с. 248–251; 2, с. 5–9]. Будучи невід'ємною частиною екосистеми, він виконує критично важливі екологічні, санітарно-гігієнічні та естетичні функції.

Трав'яністі угруповання значно трансформують мікроклімат та виступають потужним біофільтром. Вони здатні знижувати температуру приземного шару повітря на 3–5°C, у порівнянні з відкритим ґрунтом або асфальтом, та підвищувати вологість повітря на 10–15%; затримувати пил (1 гектар газону здатний поглинути до 40 тонн пилу на рік); поглинати шум (знижує рівень звукового тиску на 2–3 дБ); здійснювати фітодетоксикацію (акумулює важкі метали (Pb, Cd, Zn, Cu) та нейтралізувати продукти згоряння палива) [2, с. 10–11; 3, 170–178; 4, с. 109–113; 5, с. 12–13].

Однак сьогодні міське середовище зазнає суттєвих трансформацій. Зміна клімату в бік посилення континентальності, що супроводжується тривалими посухами, у поєднанні з інтенсивним антропогенним тиском та недостатнім доглядом, призводять до швидкої деградації традиційних газонів. Вони втрачають щільність, засмічуються рудеральними видами та, зрештою, перестають виконувати свою екологічну роль, перетворюючись на джерела додаткового пилу [6, с. 34–36; 7, с. 100–111; 8, с. 69–82].

Особливої уваги потребують узбіччя та роздільні смуги транспортних шляхів, оскільки вони фактично є зоною «техногенної пустелі». Температура поверхні ґрунту тут може сягати +50...60 °C, вологість ґрунту часто падає нижче точки в'янення рослин, а концентрація хлоридів та сполук свинцю у 5–10 разів перевищує фонові показники [3, с. 172–175].

У місті Києві площа територій вздовж транспортних магістралей становить сотні гектарів, так, за офіційними даними КО «Київзеленбуду», на балансі районних підприємств по утриманню зелених насаджень знаходяться 500–600 га, що прилягають до вулично-дорожньої мережі і підлягають сезонному косінню. Ще 450–500 га – роздільні смуги, розв'язки, узбіччя безпосередньо біля дорожнього полотна, якими опікується «Київавтодор» [9, с. 50–57; 10].

Формування на цих територіях стійкого функціонального трав'яного покриву на основі еколого-біоморфологічного принципу дозволить не лише стабілізувати ґрунт, а й створити дієвий екологічний каркас, що підвищить загальну життєздатність міської екосистеми [11, с. 85–87; 12; 13, с. 22].

Одним із показових індикаторів ґрунтово-кліматичних умов, що склалися в конкретному екоотопі, є автохтонні види спонтанної флори, які самостійно оселяються на цих ділянках. Аналіз автохтонної фракції спонтанної флори дає можливість визначити екологічний профіль місцевих рослин, які вже пройшли природний відбір, пристосувалися та сформували стійкі популяції в умовах техногенезу.

Дані про автохтону складову урбанофлор наведені в ряді публікацій [14; 15; 16; 17, с. 111–120; 18, с. 216–229; 19, с. 187–191; 20, с. 18–30 та ін.].

Однак, структура автохтонної фракції спонтанної флори трав'яного покриву узбіч міських транспортних мереж та перспективи використання окремих її представників для формування стійкого функціонального трав'яного покриву потребує додаткових досліджень.

Мета. Метою дослідження було вивчити видовий склад автохтонної фракції спонтанної флори задля виявлення еколого-біоморфологічного профілю трав'янистих багаторічних рослин місцевої флори, які пристосувалися до умов узбіч міських автотранспортних систем.

Методика та матеріали досліджень. Дослідження проводились у 2023–2024 роках (у другій половині квітня – початку червня, а також наприкінці липня – початку серпня) на території Дніпровського, Деснянського, Оболонського, Печерського, Подільського та Святошинського районів міста Києва.

За фізико-географічним районуванням територія Києва знаходиться на межі поліської і лісостепової зон, що розділені на право- і лівобережну частини річкою Дніпро [21, с. 16–21]. Правобережжя Києва лежить переважно на Поліській низовині (північні території) та Придніпровській височині (південно-західні території). Лівобережжя – на Придніпровській низовині.

Територіям міста, що тяжіють до Полісся, властиві дерново-підзолисті ґрунти, правобережній високій частині міста (зона правобережного Лісостепу) – переважно чорноземи, вздовж рула Дніпра сформувалися лучні та болотяні ґрунти. Більша частина Києва, згідно з класифікацією екоотопів міста, зайнята технотопами [9, с. 56], для яких характерні сильно порушені, або знищені внаслідок щільної забудови ґрунти.

Клімат Києва помірно континентальний, із м'якою зимою, теплим літом та достатнім рівнем зволоження. Середня температура січня протягом 1991–2020 рр. становила –3,2 °C, липня +21,3 °C. Середньорічна температура повітря – +9,0 °C. Рівень сумарної сонячної радіації взимку близько 300 МДж/м², влітку (липень–серпні) – близько 1720 МДж/м². Кількість опадів – 500 – 600 мм на рік, близько 70% усієї кількості опадів випадає в теплий період. Середня висота снігового покриву у лютому – 5–10 см.

Видове різноманіття спонтанної флори трав'яного покриву, зокрема її автохтонної фракції, в зоні найбільшого впливу автотранспорту (узбіччя, роздільні смуги, та транспортні розв'язки на відстані до 10 м від дорожнього полотна) вивчали за допомогою маршрутного метода з наступною камеральною обробкою зібраного гербарного матеріалу. До маршрутів було включено 37 вулиць (магістральні загальноміського значення (безперервного та регульованого руху); магістральні районного значення; вулиці та дороги місцевого значення), розташованих в 6 районах Києва, в межах Право-, Лівобережного Полісся та Правобережного Лісостепу [22, с. 102]. Зазначені автошляхи пролягають по території, для якої характерно переважання технотопів і мають протяжність близько 73 км [9, с. 56].

Для визначення рослин використовували багатотомне видання «Флора УРСР» [23] та «Визначник рослин Київської області» під редакцією В.Г. Собка, Л.П. Мордатенка [24].

У роботі використано понятійно-термінологічний апарат, узагальнений в монографії «Екофлора України» [14], а також в роботах Н. Sukopp [25, с. 443–458], В. Sudnik-Wojcikowska [26], R. Wittig [27], В.В. Протопопової, М. В. Шевери [18, с. 216–229].

При аналізі видового різноманіття, систематичної, ареалогічної, еколого-біоморфологічної та еколого-ценотичної структури спиралися на багатотомні видання «Екофлора України» [14] та «Флора УРСР» [23], а також на роботи Я.П. Дідуха [28], С.М. Білявського [15], Ю.В. Гречишкіної [16], В.В. Протопопової, М. В. Шевери [18, с. 216–229], О. І. Шиндера [20, с. 18–30], електронні ресурси – International Plant Names Index [29] та World Flora Online [30].

Результати досліджень. В результаті ботанічних досліджень вивчено видовий склад автохтонної фракції спонтанної флори трав'яного покриву узбіч, розділових смуг та розв'язок ряду автошляхів міста Києва, проведено систематичний, еколого-біоморфологічний, географічний та екологічний аналіз.

Комплексний аналіз дає можливість окреслити еколого-біоморфологічний профіль рослин місцевої флори, які здатні виживати та формувати стійкі популяції в умовах, що склалися в технопопах автотранспортних мереж з асфальтним покриттям.

При будівництві автошляхів передбачається використання великої кількості піску та гравію, що значною мірою впливає на ґрунтовий покрив узбіч [31]. Для нього характерна крупнозерниста структура з низьким об'ємом пор, низький вміст поживних речовин та ступінь агрегації, високий рівень аерації та водопроникнення і, відповідно, низька здатність утримувати вологу. Такі ґрунти мають підвищену здатність до самоочищення, що з одного боку сприяє виведенню шкідливих речовин, а з іншого – швидкому вимиванню органічної складової, що призводить до їх збіднення та погіршення структури [32]. Також відмічається підвищений рівень рН, зумовлений використанням протижелезної солі хлориду натрія та високий вміст важких металів [31]. Такі ґрунти швидко нагріваються та швидко охолоджуються.

Слід відмітити, що найбільше від антропогенного впливу страждають вузькі ділянки трав'яного покриву, розташовані між дорожнім покриттям (на відстані 1-2 м) та тротуаром. На таких ділянках спостерігається

дуже збіднений, або взагалі відсутній трав'яний покрив, особливо під кронами дерев, що зумовлено постійним витоптуванням, відсутністю поливу, затіненням кронами, та їх малим розміром. Це призводить до збільшення щільності верхніх горизонтів, що негативно впливає на процеси газообміну, ріст та розвиток кореневої системи трав'янистих рослин.

Більшість узбіч та розділних смуг автомагістралей знаходяться на відкритому просторі, отже добре освітлені, швидко прогриваються навесні, для них характерні висока температура ґрунту та інтенсивне випаровування в літній період, вимерзання трав'яного покриву взимку в безсніговий період.

Додатковим фактором впливу також є регулярне скошування травостою.

Такі умови призводять до формування рослинних угруповань зі збідненим видовим складом, нестійкими зв'язками, зі значною участю видів спонтанної флори, зокрема, її апофітної та адвентивної фракції.

При обстеженні **узбіч автомагістралей** в Дніпровському, Деснянському, Оболонському, Печерському, Подільському та Святошинському районах міста Києва було зафіксовано 51 вид трав'янистих рослин.

Фракційний аналіз показав, що на досліджених ділянках спонтанна флора трав'яного покриву представлена переважно автохтонними видами – 72,6 % (37 видів), доля адвентивних видів 27,4 % (14 видів).

Автохтонна фракція представлена апофітами, серед яких переважають геміапофіти та евапофіти (табл. 1).

Систематичний аналіз свідчить, що зафіксовані автохтонні види трав'янистих рослин дослідженої фракції флори належать до 15 родин, 29 родів. Найбільш представленими є родини Poaceae, Asteraceae та Fabaceae, решта 12 родин представлені 1-2 видами (табл. 2).

За регіональними типами більшість видів належить до голарктичної, євразійської палеарктичної та поліконтинентальної груп географічних елементів. За зональними типами – до бореально-субмеридіонального, бореально-меридіонального, темпоратно-субмеридіонального та аркто-субмеридіонального географічних елементів (табл. 3).

Аналіз отриманих даних показав, що на досліджених ділянках у спектрі життєвих форм переважають гемікриптофіти та терофіти (табл. 4).

Доля багаторічних полікарпиків складає 73 % (27 видів) від кількості автохтонних видів дослідженої фракції флори (51 % від загального числа зафіксованих видів). На долю монокарпиків припадає 27 % (10 видів, 19,6 % від загального числа видів), які представлені

Таблиця 1

Фракційна структура автохтонної фракції спонтанної флори трав'яного покриву узбіч міських автошляхів в окремих районах м. Києва

№ п/п	Фракція флори	Кількість видів	% від кількості автохтонних видів	% від загальної кількості видів
1.	Геміапофіти	17	45,9	33,33
2.	Евапофіти	15	40,6	29,41
3.	Евентапофіти	5	13,5	9,81
Всього		37	100	72,6

Провідні родини автохтонної фракції спонтанної флори трав'яного покриву узбіч міських автошляхів в окремих районах м. Києва

№ п/п	Назва родини	Кількість родів	Кількість видів	% від кількості автохтонних видів	% від загальної кількості видів
1.	Poaceae	5	8	21,6	15,7
2.	Asteraceae	6	7	18,9	13,7
3.	Fabaceae	2	4	10,8	7,8
4.	Amaranthaceae	2	2	5,4	3,9
5.	Brassicaceae	2	2	5,4	3,9
6.	Convolvulaceae	2	2	5,4	3,9
7.	Crassulaceae	1	2	5,4	3,9
8.	Plantaginaceae	1	2	5,4	3,9
9.	Polygonaceae	2	2	5,4	3,9
10.	Boraginaceae	1	1	2,7	2
11.	Caryophyllaceae	1	1	2,7	2
12.	Euphorbiaceae	1	1	2,7	2
13.	Geraniaceae	1	1	2,7	2
14.	Rosaceae	1	1	2,7	2
15.	Scrophulariaceae	1	1	2,7	2
	Всього	29	37	100	72,6

Таблиця 3

Провідні географічні елементи автохтонної фракції спонтанної флори трав'яного покриву узбіч міських автошляхів в окремих районах м. Києва

Група географічних елементів за регіональним типом	Кількість видів	% від кількості автохтонних видів	% від загальної кількості видів	Група географічних елементів за зональним типом	Кількість видів	% від кількості автохтонних видів	% від загальної кількості видів
Голарктична	8	21,6	15,7	Бореально-суб-меридіональна	10	27	19,6
Євразійська	8	21,6	15,7	Бореально-меридіональна	9	24,3	17,7
Палеарктична	6	16,2	11,8	Температно суб-меридіональна	6	16,2	11,8
Полі-континентальна	5	13,5	9,8	Аркто-суб-меридіональна	4	10,8	7,8

Таблиця 4

Життєві форми автохтонних видів спонтанної фракції флори трав'яного покриву узбіч міських автошляхів в окремих районах м. Києва (за Раункієром)

№ п/п	Життєві форми	Кількість видів	% від кількості автохтонних видів	% від загальної кількості видів
1.	Гемікриптофіти	26	73,3	51
2.	Терофіти	6	16,2	11,8
3.	Хамефіти	5	13,5	9,81
	Всього	37	100	72,6

однорічними (5 видів – 13,5 % (9,8 %)), дворічними (1 вид – 2,7 % (2 %)), дво- та багаторічними (4 види – 10,8 % (7,8 %)) рослинами.

Серед зафіксованих видів переважають напіврозеткові – 59,5 % (22 види, 43,1 % від загального числа видів) та безрозеткові – 32,4 % (12 видів, 23,5 % від загального числа видів), розеткові види складають 8,1 % (3 види, 5,9 % від загального числа видів).

Рослини зі стрижневою, безкореневищною кореневою системою складають 54 % (20 видів, 39,2 %

загального числа видів, з них 11 видів з каудексом). Короткокореневищних (2 з них з каудексом) та довгокореневищних зафіксовано по 8 видів – 21,6 % (15,7 % від загального числа видів), з мичкуватою кореневою системою – 2,7 % (1 вид, 2 % від загального числа видів).

Переважає більшість видів є літньозеленими – 54 % (20 видів, 39,2 % від загального числа видів, з них 2 види – ефемероїди), літньо-зимовозелені види складають 45,9 % (17 видів, 33,3 % від загального числа видів, 1 вид – ефемероїд).

Результати екологічного аналізу вказують, що серед апофітів спонтанної флори узбіч переважають геліофіти, ксеромезофіти та мезофіти. Едафоморфи представлені переважно мезотрофами (табл. 5).

Еколого-ценотичний аналіз показав, що в автохтонній фракції спонтанної флори трав'яного покриву узбіч переважають види, притаманні лучним – 32,4 % (12 видів, 23,5 % від загального числа видів, з них 7 видів – синантропанти), та лучно-степовим ценозам – 29,7 % (11 видів, 21,6 % від загального числа видів, з них 4 види – синантропанти). Степові види складають 8,1 % (3 види, 5,9 % від загального числа видів, з них 2 види – синантропанти). Загалом, 29 видів автохтонної фракції оселяються у лучних та 16 видів – у степових ценозах.

Відмітимо, що 43,3 % (16 види, 31,4 % від загального числа видів) з зафіксованих видів є синантропантами.

Доля мезо-, еугемеробів складає 43,3 % (16 видів, 31,4 % від загального числа видів), на другому місті олігогемероби – 16,2 % (6 видів, 11,8 % від загального числа видів), на третьому – мезо-, еу-, полігемероби – 13,5 % (5 видів, 9,8 % від загального числа видів), а на четвертому – мезогемероби – 8,1 % (3 види, 5,9 % від загального числа видів).

Серед досліджених видів також більшість – урбанонейтрали (табл. 6).

Найбільша кількість з зафіксованих автохтонних видів зростає в урбан-, субурбанзоні – 83,8 % (31 вид, 60,8 % від загального числа видів), 16,2 % видів (6 ви-

дів, 11,8 % від загального числа видів) займають субурбан зону.

Таким чином, дослідження показали, що у трав'яному покриві узбіч міських автошляхів найчастіше зустрічаються гемі- та евапофіти з родин Poaceae, Asteraceae та Fabaceae, що належить до голарктичної, євразійської палеарктичної та поліконтинентальної груп географічних елементів (за зональними типами – до бореально-субмеридіонального, бореально-меридіонального, темпоратно-субмеридіонального та аркто-субмеридіонального географічних елементів).

Це переважно гемікриптофіти, багаторічні полікарпики, літньо- та літньо-зимовозелені, напіврозеткові та безрозеткові види зі стрижневою безкореневищною кореневою системою. Більшість з зафіксованих апофітів є геліофітами, ксеромезофітами або мезофітами, мезотрофами, що приурочені до лучних та лучно-степових ценозів. Майже половина з них є синантропами, мезо-, еугемеробами, урбанонейтралами, що зростають в урбан-, субурбанзоні.

Отримані дані важливо враховувати при підборі перспективного сортименту рослин, задля збагачення видового різноманіття та формування стійкого функціонального трав'яного покриву в технотопах міських автотранспортних мереж.

Висновки. В умовах сучасного міста назріла гостра потреба перегляду структури трав'яного покриву. Зокрема, в місцях найбільшого антропогенного та техногенного впливу найбільш ефективним є перехід

Таблиця 5

Екологічна структура автохтонної фракції спонтанної флори трав'яного покриву узбіч міських автошляхів в окремих районах м. Києва

№ п/п	Екоморфа	Кількість видів	% від кількості автохтонних видів	% від загальної кількості видів
1.	Геліоморфа			
	– геліофіти	27	73	53
	– сціогеліофіти	9	24,3	17,6
	– геліосціофіти	1	2,7	2
Всього		37	100	
2.	Гідроморфа			
	– ксеромезофіти	16	43,2	31,4
	– мезофіти	12	32,4	23,5
	– мезоксерофіти	6	16,2	11,8
	– гігромезофіти	1	5,4	3,9
	– ксерофіти	2	2,7	2
Всього		37	100	72,6
3.	Едафоморфа			
	– мезотрофи	24	64,9	47,1
	– еутрофи	7	18,9	13,7
	– оліготрофи	6	16,2	11,8
Всього		37	100	72,6

Таблиця 6

Відношення автохтонних видів спонтанної фракції флори трав'яного покриву узбіч міських автошляхів в окремих районах м. Києва до урбанізованого середовища

№ п/п	Урбаноморфа	Кількість видів	% від кількості автохтонних видів	% від загальної кількості видів
1.	Урбанонейтрали	25	67,6	49,02
2.	Урбанофоби	7	18,9	13,73
3.	Урбанофіли	5	13,5	9,81
Всього		37	100	72,6

від класичних монокультурних газонів до стійкого різнотрав'я.

Так, для узбіч автошляхів міста Києва більш перспективним є трав'яний покрив, що складається з різних видів злаків та суміші світлолюбних, невибагливих до родючості ґрунтів, посухостійких, багаторічних трав'янистих рослин, переважно місцевої флори, з групи справжніх дводольних, з родин *Asteraceae* та *Fabaceae*, що мають розвинену стрижневу кореневу систему та належить до голарктичної, євразійської палеарктичної та поліконтинентальної груп географічних елементів та

здатні формувати стійкі популяції на перетворених людиною територіях в умовах високого антропогенного та техногенного тиску.

Отримані дані дають можливість підібрати сортимент рослин, який відповідає умовам досліджених узбіч і може бути використаний для формування стійкого різнотрав'я, що забезпечить тривалу функціональність та стійкість трав'яного покриття.

Питання формування стійкого трав'яного покриття, зокрема в зоні впливу міських автотранспортних систем є надзвичайно важливим і потребує подальших досліджень.

Література:

1. Кузнецова О. В. Фітоценотичні особливості газонів та травостоїв газонного типу урбанізованих екосистем (на прикладі м. Дніпропетровськ) : дис. ... канд. біол. наук : 03.00.16. Дніпропетровськ, 2016. 238 с. URL: https://www.dnu.dp.ua/docs/ndc/dissertations/D08.051.04/dissertation_56bc622b91ae2.pdf (дата звернення: 30.03.2026).
2. Чоха О. В. Газонні покриття м. Києва. Київ: Фітосоціоцентр, 2005. С. 5, 9–11.
3. Кучерявий В. П. Озеленення населених місць. Львів: Світ, 2008. С. 170–178.
4. Лихолат Ю. В. Критерії реагування газонних трав на забруднення довкілля. *Вісник Дніпропетровського університету. Серія: Біологія, екологія*. 2006. Т. 16, № 14. С. 109–113.
5. Газони: навч. посіб. для студ. напряму підгот. 6.090103 «Лісове і садово-паркове господарство». Вінниця: РВВ ВНАУ, 2014. С. 12–13.
6. Дідух Я. П. Екологічні аспекти глобальних змін клімату: причини, наслідки, дії. *Вісн. НАН України*. 2009. № 2. С. 34–36.
7. Біорізноманіття рослин приміських луків для створення міських газонів з польовими квітами / А. А. Гречко та ін. *Людина та довкілля. Проблеми неоекології*. 2024. Вип. 41. С. 100–111. DOI: <https://doi.org/10.26565/1992-4224-2024-41-07>.
8. Лукаш О., Гутник Є., Морський В. Сукцесії рослинності придорожніх газонів міста Чернігова у зв'язку антропогенним тиском та змінами погодно-кліматичних умов. *Biota. Human. Technology*. 2023. № 3. С. 69–82. DOI: <https://doi.org/10.58407/bht.3.23.5>.
9. Дідух Я. П., Альошкіна У. М. Класифікація екотопів міста Києва. *Наукові записки НаУКМА. Біологія та екологія*. 2006. Т. 54. С. 50–57.
10. Екологічний паспорт міста Києва (2025) / Департамент захисту довкілля та адаптації до зміну клімату виконавчого органу Київської міської ради (КМДА). URL: https://minio.kyivcity.gov.ua/kyivcity/sites/32/uploaded-files/_%D0%BF%D0%B0%D1%81%D0%BF%D0%BE%D1%80%D1%82_%D0%BC%D1%96%D1%81%D1%82%D0%B0_%D0%9A%D0%B8%D1%94%D0%B2%D0%B0_%D0%B7%D0%B0_2024_%D1%80%D1%96%D0%BA.pdf (дата звернення: 30.02.2026).
11. Erfassung der ökologischen Potentiale und Umsetzungsbarrieren am Wegrand (Projekt WegAS) / H. S. Paikert, A. Wilkin, B. Castro Campos et al. *Jahrbuch Naturschutz in Hessen*. 2025. P. 85–87.
12. Gelmi-Candusso T. A., Chin A. T. M., Ruppert J. L. W., Fortin M.-J. Urban planning for wildlife connectivity: A multispecies assessment of urban sprawl and SLOSS renaturalization strategies. *Journal of Applied Ecology*. 2025. DOI: <https://doi.org/10.1111/1365-2664.70007>.
13. Wild Paths and Green Infrastructure in City Plans: Reimagining Urban Space to Support Species Connectivity / I. Silva, E. Bohnett, M. Volk et al. *Conservation*. 2026. Vol. 6, № 1. P. 22. DOI: <https://doi.org/10.3390/conservation6010022>.
14. Екофлора України / Я. П. Дідух, П. Г. Плюта, В. В. Протопопова та ін. ; відп. ред. Я. П. Дідух. Київ : Фітосоціоцентр, 2000. Т. 1. 284 с.
15. Білявський С. М. Урбанофлора Білої Церкви та її околиць : дис. ... канд. біол. наук : 03.00.05. Київ, 2021. 366 с.
16. Гречишкіна Ю. В. Природна флора судинних рослин м. Києва : дис. ... канд. біол. наук : 03.00.05 / Ін-т ботаніки ім. М. Г. Холодного НАН України. Київ, 2010. 358 с.
17. Куземко А. А., Ковтонюк А. І. Таксономічна та екологічна структура спонтанної флори Національного дендрологічного парку «Софіївка» НАН України. *Автохтонні та інтродуковані рослини*. 2015. Вип. 11. С. 111–120.
18. Особливості структури апофітної фракції урбанофлор України / В. В. Протопопова, М. В. Шевера. *Ботаніка і мікологія: сучасні горизонти* : зб. праць, присвяч. 90-річчю з дня народж. акад. АН України А. М. Гродзинського (1926–1988). Київ : Наш формат, 2016. С. 216–229.
19. Склярук Є. Л., Бондаренко О. Ю. Еколого-ценотична структура флори узбіч доріг невеликих селітебних територій півдня Одещини (на прикладі с. Красносілка). *Сучасні досягнення та перспективи науки та освіти* : матер. II Міжн. наук.-практ. конф. (Житомир, 4 жовт. 2024 р.). Житомир, 2024. С. 187–191.
20. Шиндер О. І. Спонтанна флора Національного ботанічного саду імені М. М. Гришка НАН України (м. Київ). Повідомлення 1. Аборигенні види. *Інтродукція рослин*. 2019. № 1. С. 18–30. DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.2650438>.
21. Удосконалена схема фізико-географічного районування України / О. М. Маринич та ін. *Український географічний журнал*. 2003. № 1. С. 16–21.

22. Нові флористичні знахідки у Києві та на його околицях / О. І. Шиндер та ін. *Український ботанічний журнал*. 2024. Т. 81, № 2. С. 100–144. DOI: <https://doi.org/10.15407/ukrbotj81.02.100>
23. Флора УРСР : в 12 т. / АН УРСР, Ін-т ботаніки. Київ : Вид-во АН УРСР, 1936–1965. Т. 1–12.
24. Собко В. Г., Мордатенко Л. П. Визначник рослин Київської області. Київ : Фітосоціоцентр, 2004. 374 с.
25. Sukopp H. Arophyten in der Flora von Mitteleuropa. Braunschweiger Geobot. Arbeiten. 2008. Vol. 9. P. 443–458. URL: https://www.zobodat.at/pdf/Braunschweiger-Geobot-Arb_9_0443-0458.pdf (дата звернення: 25.03.2026).
26. Sudnik-Wójcikowska B. Rośliny synantropijne. Flora Polski. Warszawa : Multico Oficyna Wydawnicza, 2011. 336 s.
27. Wittig R. Siedlungsvegetation: Pflanzen in Städten und Dörfern / ed. Eugen Ulmer. Stuttgart, 2002. 252 p.
28. Дідух Я. П. Основи біоіндикації : монографія. Київ : Наукова думка, 2012. 342 с. URL: <https://files.znu.edu.ua/files/Bibliobooks/Dubovaya/003183.pdf> (дата звернення: 25.03.2026).
29. International Plant Names Index (IPNI). 2025. –onward. International Plant Names Index. URL: <http://www.ipni.org> (дата звернення: 06.09.2025).
30. Plants of the World Online (POWO). 2024–onward. Plants of the World Online. URL: <https://powo.science.kew.org/> (дата звернення: 05.12.2025).
31. Oldén A., Pitkämäki T., Halme P. [et al.]. Road verges provide alternative habitats for some, but not all, meadow plants. *Appl Veg Sci*. 2021. P. 1–11. DOI: <https://doi.org/10.1111/avsc.12594>
32. Грунтознавство : підручник / Д. Г. Тихоненко, М. О. Горін, М. І. Лактіонов та ін. ; за ред. Д. Г. Тихоненка. Київ : Вища освіта, 2005. 703 с. URL: <https://www.dneprunnat.dp.ua/document/mm/dd/guntoznavstvo.pdf> (дата звернення: 27.03.2026).

References:

1. Kuznetsova, O. V. (2016). Fitotsenotychni osoblyvosti hazoniv ta travostoiv hazonnoho typu urbanizovanykh ekosystem (na prykladi m. Dnipropetrovsk) [Phytocoenotic features of lawns and lawn-type grass stands of urbanized ecosystems (on the example of Dnipropetrovsk city)] [Candidate dissertation, Oles Honchar Dnipro National University], 238 p. URL: https://www.dnu.dp.ua/docs/ndc/dissertations/D08.051.04/dissertation_56bc622b91ae2.pdf (дата звернення: 30.03.2026). [in Ukrainian].
2. Chokha, O. V. (2005). *Hazonni pokryttia m. Kyieva* [Lawn coverings of Kyiv]. *Fitosotsiotsentr*, pp. 5, 9–11. [in Ukrainian].
3. Kucheriavyi, V. P. (2008). *Ozelenennia naselenykh mist* [Landscaping of populated areas]. *Svit*, pp. 170–178. [in Ukrainian].
4. Lykholat, Yu. V. (2006). Kryterii reahuvannia hazonnykh trav na zabrudnennia dovkillia [Criteria for the response of lawn grasses to environmental pollution]. *Visnyk Dnipropetrovskoho universytetu. Seriya: Biologiya, ekologiya* [Bulletin of Dnipropetrovsk University. Series: Biology, Ecology], 16 (14), pp. 109–113. [in Ukrainian].
5. Vinnitsa National Agrarian University. (2014). *Hazonny: Navchalnyi posibnyk dlia studentiv napriamku pidhotovky 6.090103 «Lisove i sadovo-parkove hospodarstvo»* [Lawns: A textbook for students of the training direction 6.090103 «Forestry and Landscape Architecture»]. RUV VNAU, pp. 12–13. [in Ukrainian].
6. Didukh, Ya. P. (2009). Ekologichni aspekty hlobalnykh zmin klimatu: prychny, naslidky, dii [Ecological aspects of global climate change: causes, consequences, actions]. *Visnyk Natsionalnoi akademii nauk Ukrainy* [Bulletin of the National Academy of Sciences of Ukraine], (2), pp. 34–36. [in Ukrainian].
7. Grechko, A. A., Maksymenko, N. V., Shkaruba, A. D., & Kutuzov, Ye. O. (2024). Biorizhomanittia roslyn prymiskykh lukiv dlia stvorennia miskykh hazoniv z polovymy kvitamy [Plant biodiversity of suburban meadows for creating urban lawns with wildflowers]. *Liudyna ta dovkillia. Problemy neokolohii* [Man and Environment. Issues of Neocology], (41), pp. 100–111. <https://doi.org/10.26565/1992-4224-2024-41-07>. [in Ukrainian].
8. Lukash, O., Hutnyk, Ye., & Morskyi, V. (2023). Suktsesii roslynnosti prydorozhnykh hazoniv mista Chernihova u zviazku antropohennym tyskom ta zminamy pohodno-klimatychnykh umov [Vegetation successions of roadside lawns in Chernihiv in connection with anthropogenic pressure and changes in weather and climate conditions]. *Biota. Human. Technology*, (3), pp. 69–82. <https://doi.org/10.58407/bht.3.23.5>. [in Ukrainian].
9. Didukh, Ya. P., & Aloskina, U. M. (2006). Klasyfikatsiia ekotopiv mista Kyieva [Classification of ecotopes of the city of Kyiv]. *Naukovi zapysky NaUKMA. Biologiya ta ekologiya* [Scientific Notes of NaUKMA. Biology and Ecology], 54, pp. 50–57. [in Ukrainian].
10. Department of Environmental Protection and Adaptation to Climate Change of the Kyiv City State Administration. (2025). *Ekologichniy pasport mista Kyieva (2023)* [Environmental passport of the city of Kyiv (2023)]. [in Ukrainian]. URL: https://minio.kyivcity.gov.ua/kyivcity/sites/32/uploaded-files/_%D0%BF%D0%B0%D1%81%D0%BF%D0%BE%D1%80%D1%82_%D0%BC%D1%96%D1%81%D1%82%D0%B0_%D0%9A%D0%B8%D1%94%D0%B2%D0%B0_%D0%B7%D0%B0_2024_%D1%80%D1%96%D0%BA.pdf (дата звернення: 30.02.2026). [in Ukrainian].
11. Paikert, H. S., Wilkin, A., Castro Campos, B., Hensen, F., Jauker, F., Klinger, Y.P., & Kleinebecker, T. (2025). Erfassung der ökologischen Potentiale und Umsetzungsbarrieren am Wegrand (Projekt WegAS) [Assessment of ecological potentials and implementation barriers at the roadside (Project WegAS)]. *Jahrbuch Naturschutz in Hessen*, pp. 85–87. [in Ukrainian].
12. Gelmi-Candusso, T. A., Chin, A. T. M., Ruppert, J. L. W., & Fortin, M.-J. (2025). Urban planning for wildlife connectivity: A multispecies assessment of urban sprawl and SLOSS renaturalization strategies. *Journal of Applied Ecology*. <https://doi.org/10.1111/1365-2664.70007>

13. Silva, I., Bohnett, E., Volk, M., Noss, R., Oetting, J., & Hocht, T. (2026). Wild paths and green infrastructure in city plans: Reimagining urban space to support species connectivity. *Conservation*, 6(1), 22 p. <https://doi.org/10.3390/conservation6010022>
14. Didukh, Ya. P., Pliuta, P. H., Protopopova, V. V., & et al. (2000). *Ekoflora Ukrainy* [Ecoflora of Ukraine] (Vol. 1). Fitosotsiotsentr, 284. [in Ukrainian].
15. Biliavskiy, S. M. (2021). *Urbanoflora Biloi Tserkvy ta yii okolyts* [Urban flora of Bila Tserkva and its surroundings] (Doctoral dissertation). Kyiv, 366 p. [in Ukrainian].
16. Hrechyshkina, Yu. V. (2010). *Pryrodna flora sudynnykh roslyn m. Kyieva* [Natural flora of vascular plants of Kyiv] (Doctoral dissertation). M. G. Kholodny Institute of Botany of the National Academy of Sciences of Ukraine, Kyiv, 358 p. [in Ukrainian].
17. Kuzemko, A. A., & Kovtoniuk, A. I. (2015). Taksonomichna ta ekolohichna struktura spontanoi flory Natsionalnoho dendrolohichnoho parku «Sofiivka» NAN Ukrainy [Taxonomic and ecological structure of spontaneous flora of the National Dendrological Park «Sofiivka» of the NAS of Ukraine]. *Avtokhtonni ta introdukovani roslyny* [Autochthonous and Introduced Plants], (11), pp. 111–120. [in Ukrainian].
18. Protopopova, V. V., & Shevera, M. V. (2016). Osoblyvosti struktury apofitnoi fraktsii urbanoflor Ukrainy [Features of the structure of the apophytic fraction of urban floras of Ukraine]. In *Botanika i mikolohiia: suchasni horyzonty* [Botany and Mycology: Modern Horizons], Nash Format, pp. 216–229. [in Ukrainian].
19. Skliaruk, Ye. L., & Bondarenko, O. Yu. (2024, October 4). *Ekoloho-tsenotychna struktura flory uzbir dorig nevelykykh selitebnykh terytoryi pivdnia Odeshchyny (na prykladi s. Krasnosilka)* [Ecological and coenotic structure of the flora of roadsides in small residential areas of the south of the Odesa region (on the example of Krasnosilka village)]. Proceedings of the II International Scientific and Practical Conference «Modern Achievements and Prospects of Science and Education», Zhytomyr, Ukraine, pp. 187–191. [in Ukrainian].
20. Shynder, O. I. (2019). Spontanna flora Natsionalnoho botanichnoho sadu imeni M. M. Hryshka NAN Ukrainy (m. Kyiv). Povidomlennia 1. Aboryhenni vydy [Spontaneous flora of the M. M. Gryshko National Botanical Garden of the NAS of Ukraine (Kyiv). Report 1. Indigenous species]. *Introduktsiia roslyn* [Plant Introduction], (1), pp. 18–30. [in Ukrainian]. <https://doi.org/10.5281/zenodo.2650438>
21. Marynych, O. M., Parkhomenko, H. O., Petrenko, O. M., & Shyshchenko, P. H. (2003). Udoskonalena skhema fizyko-heohrafichnoho raionuvannia Ukrainy [An improved scheme of physico-geographical regionalization of Ukraine]. *Ukrainskyi Heohrafichnyi Zhurnal* [Ukrainian Geographical Journal], (1), pp. 16–21. [in Ukrainian].
22. Shynder, O. I., Davydov, D. A., Olshanskyi, I. H., Levon, O. F., & Nesyn, Yu. D. (2024). Novi florystychni znakhidky u Kyievi ta na yoho okolytsiakh [New floristic findings in Kyiv and its environs]. *Ukrainian Botanical Journal*, 81(2), pp. 100–144. [in Ukrainian]. <https://doi.org/10.15407/ukrbotj81.02.100>
23. Institute of Botany of the Academy of Sciences of the Ukrainian SSR. (1936–1965). *Flora URSS* [Flora of the Ukrainian SSR] (Vols. 1–12). Publishing House of the Academy of Sciences of the Ukrainian SSR.
24. Sobko, V. H., & Mordatenko, L. P. (2004). *Vyznachnyk roslyn Kyivskoi oblasti* [Manual of plants of the Kyiv region]. Fitosotsiotsentr, 374p. [in Ukrainian].
25. Sukopp, H. (2008). Apophyten in der Flora von Mitteleuropa [Apophytes in the flora of Central Europe]. *Braunschweiger Geobotanische Arbeiten*, 9, pp. 443–458. URL: https://www.zobodat.at/pdf/Braunschweiger-Geobot-Arb_9_0443-0458.pdf. (дата звернення: 25.03.2026).
26. Sudnik-Wójcikowska, B. (2011). Rośliny synantropijne. Flora Polski [Synanthropic plants. Flora of Poland]. Multico Oficyna Wydawnicza. 336 p.
27. Wittig, R. (2002). *Siedlungsvegetation: Pflanzen in Städten und Dörfern* [Settlement vegetation: Plants in towns and villages] (E. Ulmer, Ed.). Eugen Ulmer, 252 p.
28. Didukh, Ya. P. (2012). *Osnovy bioindykatsii: monohrafiia* [Fundamentals of bioindication: A monograph]. Naukova Dumka, 342 p. URL: <https://files.znu.edu.ua/files/Bibliobooks/Dubovaya/003183.pdf> (дата звернення 25.03.2026). [in Ukrainian].
29. International Plant Names Index (IPNI). (2025). *International Plant Names Index*. URL: <http://www.ipni.org> (дата звернення 6.09.2025).
30. *Plants of the World Online* (POWO). (2024). *Plants of the World Online*. Facilitated by the Royal Botanic Gardens, Kew. URL: <https://powo.science.kew.org/> (дата звернення 5.12.2025).
31. Oldén, A., Pitkämäki, T., Halme, P., et al. (2021). Road verges provide alternative habitats for some, but not all, meadow plants. *Applied Vegetation Science*, 1–11. <https://doi.org/10.1111/avsc.12594>
32. Tykhonenko, D. H., Horin, M. O., Laktionov, M. I., et al. (2005). *Hruntoznavstvo: Pidruchnyk* [Soil Science: A textbook] (D. H. Tykhonenko, Ed.). Vyscha Osvita. URL: <https://www.dneprunat.dp.ua/document/mm/dd/guntoznavstvo.pdf> (дата звернення 27.03.2026). [in Ukrainian].

Дата першого надходження статті до видання: 23.02.2026

Дата прийняття статті до друку після рецензування: 25.03.2026

Дата публікації (оприлюднення) статті: 08.05.2026